

言語的, 非言語的刺激の瞬間認知における大脳半球機能差について

平澤尚孝

(昭和60年9月30日受理)

Laterality Differences in Tachistoscopic Recognition of Verbal or Non-Verbal Stimuli

Naotaka HIRASAWA

(Received September 30, 1985)

はじめに

ヒトの大脳両半球が、機能的に異なるという事実は、古くから指摘されていたが、Broca, P.(1861)の研究に端を発した運動性言語中枢の特定の試みは、その後の半球間機能差の研究に多大な影響を与え、言語諸機能、その他多くの機能に関する機能局在部位が特定されてきた。

近年、Sperry, R.W.らの分離脳患者、および分離脳動物による研究は、種々の機能差研究の方法の開発への道を開き、視覚刺激の認知に関しては、瞬間呈示法を用いた健常者を対象とする研究も可能となった。

ヒトがものを見るとき、その視覚情報は、網膜から視神経を通して、大脳皮質の視覚領野に投射されるが、その際、両眼の網膜の外側から発する視神経は、同側の視覚領野に投射される。一方、両眼の網膜の内側から発する視神経は、視神経交叉を経て、反対側の視覚領野に投射される。このことは、ヒトが眼球を動かさずに、視野中央の一点を凝視した場合、両眼いずれとも、右半視野の視覚情報は、大脳左半球視覚領野に、左半視野の視覚情報は、大脳右半球視覚領野に、それぞれ投射されることを意味する。通常、ヒトの眼球は長時間、自己の意志で静止させることはできないが、もし、眼球が動き始めるまでの運動潜時(100~200msec)以内に、両半視野に刺激が瞬間呈示されれば、その視覚情報は、それぞれ反対側の大脳半球視覚領野に伝達されるとみなすことができる。

本研究は、上述のことを利用して、言語的、非言語的刺激の瞬間認知における大脳両半球間の機能差を同定しようとするものである。

一般に、右利きのヒトの左半球機能は、言語的刺激の
心理学研究室

認知において、右半球のそれより優れ、右半球機能は、非言語的刺激の認知において、左半球のそれより優れているといわれる。例えば、右半視野に瞬間呈示された英語の単語は、左半視野に瞬間呈示された英語の単語に比べ、より正確に認知されることが報告されている(Mishkin, M., & Forays, D, G, 1952).¹⁾ Mishkinらの研究以来、単語、数字、アルファベット文字、仮名文字などの言語的刺激に関して、種々の研究がなされ、大むね、左半球機能の優位性が立証されている。それに対して、ランダム図形の認知などの非言語的刺激の認知に関しては、右半球機能の方が、左半球のそれより優れていることが報告されている(八田, 1975).²⁾

一方、同じ文字刺激でも、漢字の認知に関しては、左半球機能が優位といえず、八田(1981)³⁾は漢字を刺激として用いた場合、刺激として呈示される手続きの条件によって、左視野呈示条件優位、右視野呈示条件優位のいずれの場合も生じ得るとしている。また、同じ非言語的刺激でも、線分の方向に関しては、必ずしも右半球優位の結果となっていない(八田, 1976, による).⁴⁾

そこで、本研究では、タキストスコープによる瞬間刺激呈示法を用いて、刺激材料の違いによる、大脳両半球間の認知機能の差を同定するため、次のような4種の実験を行ってみることとする。

実験Ⅰでは、いわゆる言語的刺激の一種として、比較的结果の一致している数字を用い、実験Ⅱでは、言語的刺激の中でも、例外的に右半球優位を示すといわれる漢字1文字を用いる。また、実験Ⅲ、実験Ⅳでは、非言語的刺激のうち、これまでの研究結果があまり一致していない線分刺激を用いる。ただし、本実験では、線分方向の認知を、二本の線分が平行であるか否かを判断させる

ことよってみるという方法をとるものとする。

実験 I

目的

言語的刺激の認知に関する、大脳左半球機能の優位性を検証するため、瞬間呈示される数字の読み取りの正確さによって、両半球間機能差を調べる。

方法

期日 昭和58年6月～9月

被験者 東京家政大学学生4名。いずれも正常な視力を持ち、右利きであった。

装置 ハーバード式タキストスコープ(DP-4型、竹井機器工業)で、刺激呈示箱、ドライバー、タイムプ

ログラマーで構成され、ドライバーにより照明の調節を、タイムプログラマーにより時間制御を行う。刺激呈示面は200×200mmで、その張る視角は11.42°となる。

刺激 刺激として、3、6、8、9、の4種類の数字が用いられた。これらの数字は200×200mmの白色ケント紙の右または左半分に、太さ1mm用のロットリングを用い、黒インクで描かれた。各数字の大きさは上下10mmであり、呈示面上で張る視角は0.87°であった。各数字の描かれた位置は中央の凝視点から左右いずれかに約4°ずれるところとなった。このようにして、4種類の数字刺激が左右いずれかに描かれた合計8枚の刺激材料が用意された。

手続き 被験者は次のような教示を受ける。「用意の

表1 数字読み取りの被験者別判断回数、百分比、平均、標準偏差

Ss	正 解				不 正 解				わ か ら な い			
	R	%	L	%	R	%	L	%	R	%	L	%
Y.U.	23	82.1	2	7.1	3	10.7	9	32.1	2	7.1	17	60.7
Y.S.	23	82.1	10	35.7	3	10.7	11	39.3	2	7.1	7	25.0
S.M.	19	67.9	8	28.6	8	28.6	15	53.6	1	3.6	5	17.9
K.A.	19	67.9	2	7.1	2	7.1	17	60.7	7	25.0	9	32.1
M	21.0	75.0	5.5	19.6	4.0	14.1	13.0	46.4	3.0	10.7	9.5	33.9
SD	2.00		3.57		2.35		3.16		2.35		4.56	

R:右半視野 L:左半視野

表2 数字読み取り、正解数の刺激別回数、平均

刺激	R				L			
	3	6	8	9	3	6	8	9
Ss								
Y.U.	5	6	5	7	0	2	0	0
Y.S.	6	5	7	5	3	2	3	2
S.M.	3	5	4	7	2	0	2	4
K.A.	2	6	5	6	1	1	0	0
M	4.0	5.5	5.3	6.3	1.5	1.3	1.3	1.5

R:右半視野 L:左半視野

合図に続いて、中央に小さな×印が出ます。眼を動かさないように、じっと×印を凝視して下さい。×印が消えた瞬間に、左右どちらか一方の視野に数字が瞬間呈示されます。その数字がどんな数字であったかを出来るだけ速く報告して下さい。また数字が分からなかったときは分からないと答えて下さい。」凝視点の×印の呈示時間は1secであり、続いてその左右いずれかに瞬間呈示される数字の呈示時間は19msecであった。左右いずれに数字が呈示されるか、また、どの数字が呈示されるかは、

すべてランダム順とされた。各被験者は約10回の練習試行を行ったのち、4種類の数字刺激のそれぞれにつき7回繰り返えし試行、左右両視野呈示で、合計56試行のランダム順の刺激呈示について判断を求められた。

結果

各被験者の左右両視野呈示それぞれ28回についての“正解”，“不正解”，“分からない”の判断回数、その百分比、平均、標準偏差は表1に示されている。また各数字条件別の正解判断の回数、平均、は表2に示されている。

正解数によって、右視野条件(21.0回)と左視野条件(5.5回)を比較してみると、右視野条件の方が有意に高い。(t=7.306, df=6, p<0.005)

従って、言語的刺激のうち、本実験で用いられた数字の読み取りの正確さに関しては、大脳右半球機能に比して、左半球機能の方が優位であるといえる。

実験 II

目的

言語的刺激のうち、漢字の読み取りに関する、大脳両半球の機能差を同定するため、5画、8画、11画、の漢字を用いて、読み取りの正確さについて、左右両半視野呈示条件間の差を比較する。

方法

期日 実験 I と同様

被験者 東京家政大学学生 4 名。うち 1 名は実験 I にも参加、いずれも正常な視力を持ち、右利きであった。

装置 実験 I と同様のタキストスコープ

刺激 刺激として、5 画の漢字から、“未”、“末”、8 画の漢字から、“押”、“抽”、11 画の漢字から、“探”、“控”、の合計 6 文字が用いられた。それぞれの画数で類似の漢字が選ばれたのは、第 1 に、被験者の推量による判断を可能な限りさけることと、第 2 に、より不安定な判断事態をつくりだすことにより、一層明確な両半球間機能差の出現が期待されるといふ二つの理由からであった。これらの漢字刺激材料は、200×200mm の白色ケント紙の

表 3 漢字読み取りの被験者別判断回数、百分比、平均、標準偏差

Ss	正 解				不 正 解				わ か ら な い			
	R	%	L	%	R	%	L	%	R	%	L	%
N.F.	15	35.7	27	64.3	25	59.5	7	16.7	2	4.8	8	19.1
A.N.	17	40.5	30	71.4	19	45.2	3	7.1	6	14.3	9	21.4
K.N.	17	40.5	31	73.8	23	54.8	3	7.1	2	4.8	8	19.1
Y.U.	18	42.9	32	76.2	20	47.6	5	11.9	4	9.5	5	11.9
M	16.8	39.9	30.0	71.4	21.8	51.8	4.5	10.7	3.5	8.3	7.5	17.9
SD	1.08		1.87		2.38		1.66		1.66		1.50	

R : 右半視野 L : 左半視野

表 4 漢字読み取り正解数の刺激別回数、平均

Ss	R						L					
	未	末	押	抽	探	控	未	末	押	抽	探	控
N.F.	5	4	2	4	0	0	5	7	6	6	1	2
A.N.	3	2	5	4	0	3	5	7	7	6	2	3
K.N.	2	2	4	5	1	3	4	6	7	6	2	6
Y.U.	2	3	5	4	2	3	5	7	6	5	4	5
M	3.3	3.0	4.0	3.8	0.8	2.3	4.7	6.8	6.5	5.8	2.3	4.0

R : 右半視野 L : 左半視野

右または左半分に、太さ0.5mm用ロットリングを用いて、黒インクで描かれた。各漢字の大きさは上下10mmであり、刺激呈示面上で張る視角は0.87°であった。各漢字の描かれた位置は、中央の凝視点から左右いずれかに約6°ずれるところとなった。6種類の漢字刺激が左右いずれかに描かれた合計12枚の刺激材料が用いられた。

手続き 基本的な手続きは実験 I と同様であるが、凝視点×印の呈示に続く漢字刺激の呈示時間は、40msecにセットされた。この時間は予備試行により、閾値に近い時間間隔として決められた。各被験者は10回の練習試行

を行ったのち、6種類の漢字刺激のそれぞれにつき7回繰り返し試行、左右両視野呈示で、合計84試行のランダム順の刺激呈示について判断を求められた。

結果

各被験者の左右両視野呈示それぞれ42回についての、“正解”、“不正解”、“分からない”、の判断回数、その百分比、平均、標準偏差は表 3 に示されている。また各漢字刺激条件別の正解判断の回数、平均は、表 4 に示されている。

正解数によって、右視野条件(16.8回)と左視野条件(30.0回)を比較してみると、左視野条件の方が有意に

高い。(t=7.569, df=6, p<0.005)

従って、言語的刺激のうち、本実験で用いられた漢字の読み取りの正確さに関しては、大脳左半球機能に比して、右半球機能の方が優位であるといえる。

実験 III

目的

非言語的刺激のうち、平行線分の認知に関する大脳両半球の機能差を同定するため、45°傾いた平行線の認知の正確さについて、左右両半視野呈示条件間の差を比較する。

方法

期日 実験 I と同様。

被験者 東京家政大学学生 4 名、いずれも実験 I と同じ被験者であり、正常な視力を持ち右利きであった。

装置 実験 I と同様のタキストスコープ。

刺激 刺激として、長さ10mm、幅10mmで向い合って、45°傾いた平行線と、45°傾いた1本の線分に対し、一方が35°、あるいは55°傾いた、平行でない2対の線分の3種類を右勾配と左勾配で描いたもの、計6種類が用いられた。これらの線分は、200×200mmの白色ケント紙の右または左半分に、太さ1mm用ロットリングを用いて、黒インクで描かれた。各線分対が刺激呈示面上で張る視角は、約0.9°であった。各線分対の描かれた位置は中央の凝視点から、左右いずれかに約6°ずれるところとなった。このようにして、6種類の線分対刺激が左

表5 傾いた線分対の平行性認知の被験者別判断回数、百分比、平均、標準偏差

Ss	正 解				不 正 解				わ か ら ない			
	R	%	L	%	R	%	L	%	R	%	L	%
Y.U.	9	30.0	23	76.7	14	46.7	5	16.7	7	23.3	2	6.7
Y.S.	11	36.7	24	80.0	16	53.3	5	16.7	3	10.0	1	3.3
S.M.	10	33.3	21	70.0	17	56.7	2	6.7	3	10.0	7	23.3
K.A.	12	40.0	20	66.7	16	53.3	8	26.7	2	6.7	2	6.7
M	10.5	35.0	22	73.3	15.8	52.5	5	16.7	3.8	12.5	3	10.0
SD	1.19		1.58		1.06		2.17		1.92		3.8	

R：右半視野 L：左半視野

表6 傾いた線分対の平行性認知の正解数の刺激別回数、平均

刺 激 Ss	R						L					
	35°		45°		55°		35°		45°		55°	
	r	l	r	l	r	l	r	l	r	l	r	l
Y.U.	0	3	3	1	2	0	5	3	4	3	5	3
Y.S.	0	3	3	2	1	2	4	4	3	4	5	4
S.M.	2	1	2	2	2	1	3	4	5	4	2	2
K.A.	3	2	3	1	0	3	4	3	5	4	3	1
M	1.3	2.3	2.8	1.5	1.3	1.5	4.0	3.5	4.3	3.8	3.8	2.5

R：右半視野 L：左半視野 r：右勾配 l：左勾配

右いずれかに描かれた合計12枚の刺激材料が用意された。

手続き 基本的な手続きは実験 I と同様であるが、凝視点×印の呈示に続く線分対刺激の呈示時間は、20msecにセットされた。この時間は予備試行により、閾値に近い時間間隔として決められた。被験者の反応は、「平行」、「平行でない」、「分からない」の3種類で、口答で求められた。各被験者は10回の練習試行を行ったのち、6種類の線分対刺激のそれぞれにつき5回繰り返し試行、左右両視野呈示で、合計60試行のランダム順の刺激呈示について判断を求められた。

結果

各被験者の左右両視野呈示それぞれ30回についての、「正解」、「不正解」、「分からない」、の判断回数、その百分比、平均、標準偏差は表5に示されている。また、各線分対刺激条件別の正解判断の回数、平均、は表6に示されている。

正解数によって、右視野条件(10.5回)と左視野条件(22.0回)を比較してみると、左視野条件の方が有意に高い。(t=9.883, df=6, p<0.005)

従って、非言語的刺激のうち、本実験で用いられた線

分対刺激に関する線分方向の平行性の認知判断については、大脳左半球に比して、右半球機能の方が優位であるといえる。

実験 IV

目的

非言語的の刺激としての平行線分の認知のうち、“縦”，“横”などの言語的の媒介の入りやすい平行線分の認知に関する、大脳両半球の機能差を同定するため、水平、垂直の平行線の認知の正確さについて、左右両半視野呈示条件間の差を比較する。

方法

期日 実験 I と同様。

被験者 東京家政大学学生 4 名。うち 1 名は実験 I ～ III のいずれにも参加した者、2 名は実験 II に参加した者で、いずれも正常な視力をもち、右利きであった。

装置 実験 I と同様のタキストスコープ。

刺激 刺激として、長さ10mm、幅10mmで向い合った水平の平行線と、水平な 1 本の線分に対して、一方が、170°、あるいは190° 傾いた、平行でない 2 対の線分、および、長さ10mm、幅10mmで向い合った垂直の平行線と、垂直な 1 本の線分に対して、一方が80°、あるいは100° 傾いた、平行でない 2 対の線分の計 6 種類の線分対刺激が用いられた。これらの線分は、200×200mmの白色ケント紙の、右または左半分に、太さ 1 mm用のロットリングを用いて、黒インクで描かれた。各線分対が刺激呈示

表 7 水平、垂直線分対の平行性認知の被験者別判断回数、百分比、平均、標準偏差

Ss	正 解				不 正 解				わ か ら な い			
	R	%	L	%	R	%	L	%	R	%	L	%
Y.U.	20	47.6	34	81.0	22	52.4	8	19.1	0	0.0	0	0.0
A.N.	23	54.8	32	76.2	17	40.5	2	4.8	2	4.8	8	19.0
N.F.	25	59.5	32	76.2	16	38.1	5	11.9	1	2.4	5	11.9
S.W.	23	54.8	30	71.4	19	45.2	6	14.3	0	0.0	6	14.3
M	22.8	54.2	32	76.2	18.5	44.1	5.3	11.9	0.8	1.8	4.8	11.3
SD	1.78		1.41		2.29		2.36		0.82		2.95	

R：右半視野 L：左半視野

表 8 水平、垂直線分対の平行性認知の正解数の刺激別回数、平均

Ss 刺激	R						L					
	80°	90°	100°	170°	180°	190°	80°	90°	100°	170°	180°	190°
Y.U.	1	5	4	5	3	2	6	5	6	5	5	7
A.N.	3	2	5	5	6	2	6	6	4	7	5	4
N.F.	4	5	5	4	5	2	3	7	5	7	6	4
S.W.	1	5	4	3	6	4	4	7	5	4	6	4
M	2.3	4.3	4.5	4.3	5.0	2.5	4.8	6.3	5.0	5.8	5.3	4.8

R：右半視野 L：左半視野

面上で張る視角は、約0.9°であった。各線分対の描かれた位置は中央の凝視点から、左右いずれかに約6°ずれるところとなった。このようにして、6種類の線分対刺激が、左右いずれかに描かれた合計12枚の刺激材料が用意された。

手続き 基本的な手続きはすべて、実験IIIと同様で、刺激呈示時間は20msecにセットされた。被験者の反応は、「平行」、「平行でない」、「分からない」の3種類で、口答で求められた。各被験者は10回の練習試行を行ったのち、6種の線分対刺激のそれぞれにつき7回繰り返え

し試行、左右両視野呈示で、合計84試行のランダム順の刺激呈示について判断を求められた。

結果

各被験者の左右両視野呈示それぞれ42回についての、“正解”，“不正解”，“分からない”，の判断回数、その百分比、平均、標準偏差は表7に示されている。また、各線分対刺激条件別の正解判断の回数、平均は表8に示されている。

正解数によって、右視野条件(22.8回)と左視野条件(32.0回)を比較してみると視野条件の方が有意に高

い。(t = 7.036, df = 6, p < 0.005)

従って、非言語的刺激のうち、本実験で用いられた線分対刺激に関する平行性の認知判断については、大脳左半球に比して、右半球機能の方が優位であるといえる。

考 察

本研究では、言語的、非言語的刺激の瞬間認知における大脳半球間機能差を明らかにするため、4種の実験を行った。

実験Ⅰでは、3、6、8、9の4種の数字の瞬間読み取りの正確さについて、大脳左半球機能の優位性が見出された。この結果は、言語的刺激としての数字の認知に関しては、左半球機能が優位であるとするこれまでの報告と一致する。しかしながら、本研究では、単に数字の読み取りしか行われず、刺激呈示手続きに変化をもたらすこと、例えば、凝視点呈示後、一方の半視野に標準刺激が呈示され、続いて、他方の半視野に比較刺激が呈示されるまでの、刺激間隔時間を変化させるなどの方法は用いられていない。それ故、入力経路を中心とする、情報の登録、伝達効率差などを適確に比較することができない。この点で、継時的な入力情報処理に関する、両半球間機能差を同定できるような手続きを用いた実験が今後の課題となろう。

実験Ⅱでは、未、末、押、抽、探、控の6種の漢字の瞬間読み取りの正確さについて、大脳右半球機能の優位性が見出された。この結果は、漢字の認知に関しては、言語的刺激であるにも関わらず、左半球優位とは限らないとするこれまでの研究結果と一致する。このことについては、漢字が、アルファベットなどで綴られた語と異なり、視覚的、形態的な特徴を強くもっていることと関連するといえよう。こうした性質をもつ漢字の弁別や認知には、図形やパターンの認知と同様、右半球機能の優位性が生じ得ることを示しているといえる。特に、本研究で用いられた漢字のように、比較的類似のパターンの弁別を課題として含む場合には、パターン認知の要素が強く、右半球機能の優位性が生じ得るものと考えられる。

実験Ⅲでは、左右に45°傾いた平行線と、その一方がいずれかに偏位した6種類の線分対刺激、実験Ⅳでは、水平、垂直の平行線と、その一方がいずれかに偏位した6種類の線分対刺激が用いられた。その結果、それらの線分対刺激が平行であるか否かの認知の正確さについては、大脳右半球機能の優位性が見出された。線分方向の

認知に関しては、八田(1976)が、右半球機能優位とするものと、左半球機能優位とするもののいずれもあり、結果に一致が見出されていないとした上で、左半球機能優位の結果をみた White, M, J. (1971) の手続を分析し、他の結果と比較し、線分方向の認知に、“縦”、“横”などの言語的媒介が入りやすい場合に左半球機能優位の結果を生じ得ることを示唆している⁵⁾。

本研究の実験Ⅳでは、水平、垂直の線分が用いられているが、単一線分方向認知ではなく、平行線であるか否かの認知判断を求めているところが、他の諸実験と異なる。すなわち、平行か否かという判断の場合、その一方が、水平あるいは垂直であっても、そのことによって言語的媒介が入る余地はほとんどなく、被験者の意識は、二本の線分の全体的、形態的把握に集中して、むしろ、パターン認知に近いものになっていると考えてよいであろう。そのように考えれば、言語的媒介の入りにくい場合の線分方向に関する、大脳右半球機能優位の結果をみた諸実験と一致する。

本研究の諸結果から、実験Ⅱの漢字条件を除けば、言語的刺激については、大脳左半球機能が優位で、非言語的刺激については、大脳右半球機能が優位であろうといえるが、漢字の認知に関し、言語的な面と、図形認知的な面が混在していることが判明したことは、今後のこの分野の研究において、言語的・非言語的という単純な二分法が成立しにくいことを示唆するものといえよう。

参 考 文 献

- 1) Mishkin, M., & Forgays, D. G., : Word recognition as a function of retinal locus. *Journal of Experimental Psychology*, 43, 43, (1952)
- 2) 八田武志：ランダム図型認知における大脳半球機能の非対称性について、*心理学研究*, 46, 152, (1975)
- 3) 八田武志：漢字材料認知の大脳半球機能差における処理方略差と処理水準、*心理学研究*, 56, 139, (1981)
- 4) 八田武志：漢字と線分方向知覚における大脳半球機能の非対称性に関する研究、*心理学研究*, 47, 268 (1976)
- 5) 八田武志：前掲, 276.